
VITT. EMANU


NAZIONALE
12
23 I
18
BIBLIOTECA
VITT. EMANUELE

THOMÆ CORNELII CONSENTINI

Ad Illustriss. Marchionem

MARCELLVM CRESCENTIVM

Epistola



Qua motuum illorum, qui vulgò ob fugam vacui fieri dicuntur, vera causa per circumpulsionem ad mentem Platonis explicatur.

Tum quæstiones aliquot naturales ex occasione incidentes dirimuntur.

Et nova quædam problemata proferuntur in lucem.

ROMAE, Typis Manelphi Manelphij. 1648.

SVPERIORVM PERMISSV.

IRASCERIS Marcelle Illustrissime obtrectatoribus nostris, quod dicant me de rebus physicis disputantem interdum inaudita opinionum commenta jactare; vitioque insuper vertant industriam meam, dum quæstionum naturalium veritatem perscrutans, quandoque in subsidium etiam voco mathematicas disciplinas. Me vero nihil ista movent: neque enim hic mea tantum res agitur, sed communis omnium quotquot sunt, quotque vnquam fuere clarissimorum Philosophorum. Nam quis Philosophi nomen jure mereatur, qui vel nihil novum suo moliatur ingenio, vel Philosophiæ ansis (vt Xenocrates loquitur) hoc est Mathematicis disciplinis destituatur? Cōmenta opinionum qui oderit, naturam accuset, quæ veritatem in profundo (vt ait Democritus) penitus abstruserit. Præstat tamen novas, atque inauditas opiniones comminisci, quàm inventas tueri,

quoties has esse falsas agnouerimus: quamquam hodie secus agere consueverunt; Siquidem doctrinam a præceptore olim sibi traditam ita mordicùs defendere solent, vt nec rationum momentis, nec experientiis ab eadem vnquam abduci possint, fortè quia, vt inquit Horatius

Lib. 2. Epist. prima.

Turpe putant, quæ
Imberbes didicere: senes perdenda fateri.

Sed quid ego ad alterum quod mihi objicitur crimen respondebo? Fugit sanè detractores nostros illud vestibulo Academiæ inscriptum ἀγεωμέτρητος οὐδεὶς εἰσίτω. Quid vtilitatē imo dicam necessitatem scientiarum mathematicarum in physicis cōtemplationibus exaggerare opus est? Nonne & ipse Aristoteles, cujus in verba obtrectatores isti jurare profitentur, non modo exemplis, verum etiam fundamentis mathematicis vtitur in libris de physico auditu, & alijs ad naturalem scientiam spectantibus? At non me latet vnde hic Matheseos con-

tem-

temptus: ſcilicet ille mos eſt hominum, vt ea damnent, & pro nihilo ducant, quæ ipſi ſolent ignorare; nam hac arte propriam inſcitiam tegere, atque excuſare poſſe arbitrantur. Sed valeant tandem iſti mathematicarũ artium oſores Ariſtippi ſive Epicuri; nunc ad te redeo doctiſſime Marcelle, qui dum petis vt tibi participem argumenta, quibus ego cõpulſus opinor nullum eſſe, in rerum natura conatum adverſus vacuum, motuumque illorum, qui ob fugam ſeu metum, vt ajunt, vacui fieri putantur cauſſas eſſe aliunde expiſcandas; rem quidem poſcis, quam amicitiæ jura me tibi negare non patiuntur: at dum mox ſubjungis proferenda eſſe in lucem ea, quæ hactenus in phyſicis contra aliorum opiniones ſum meditatus, vt tandem, (quod ais) propulſa errorum caligine, veritas eluceſcat; opus (vt ingenuè fatear) præcipis non ſolum laborioſum, ſed etiam ἀδύνατον Neque ego de me ipſo tam magnificè ſentio, vt hoc

 au-

ausim polliceri; novi enim quàm sæpe in hoc doctrinarum genere labamur. Adde quod non sufficit falsitatem cõvicisse, nisi & veritas quoq. detegatur: mihi autẽ (vt inquit Orator) non tam facile in mentem venire solet, quare verum sit aliquid, quàm quare falsum. Sed pone veritatem jam esse inuentam, putasne illam locum facile inventuram in hominum mentibus, quæ adversæ opinionis præjudicio tenentur? Profectò nequaquam: nam in physicis conjecturis desideratur illa demonstrationum evidentia, quæ necessarium assensum ab intellectu valeat impetrare. Huc accedit quod vix vnquam controuersia solet terminari, cum disceptantes in ipsis principiis non consentiunt. Ego autem, vt nosti, in plerisque soleo ab vsitata ratione philosophandi recedere: neque enim ita semper Aristoteli addictus sum, vt quandoque non probem etiam placita Democriti, aut Platonis; nec item solam veterum Philosophiam ita veneror,

De nat. Deorum.

vt aliquando non ſecter neotericorum dogmata, quippe placent mihi nonnulla ex Teleſio, pleraque ex Galilæo arrident, plurima tandem mihi ſuppeditat Renatus Deſcartes ad eam philoſophandi methodum, qua ego vtor, interdum etiam occurrunt diſquiſitiones, in quibus nec dicti Auctores, nec quiſquam alius mihi plene ſatisfacit; quapropter proprias poſitiones ſequutus ea ſolco decernere, quæ mihi rationum momenta ſuadere videbuntur. Cæterum quia morem tibi gerere cupio, libenter ſuſcipiam onus abs te mihi demandatnm enuntiandi rationes, quæ ſententiam meam de motibus ad vacui fugam vulgo relatis, comprobare valeant. Tum adjiciam nonnulla, quæ neque ab hoc argumento nimis abhorrent, neque etiam omnino injucunda videntur. Ad rem igitur deveniens totius diſputationis meę methodum ab ipſo penè ortu incipiens explicabo.

Superioribus igitur annis, cum

naturales viventium functiones cō-templandas aggrederer, hœrere cœpi in disquisione illius virtutis, qua vegetantia alimentarios succos pro sui nutritione trahere putantur vulgo facultatem attractricem nuncupant. Arbitrabar enim nulla ratione fieri posse, vt trahens motum vllum rei attrahendæ imprimeret, nisi eidem foret alligatum; exemplo manus, vncini, aut alterius cujusvis tractorii organi, quæ quidem non trahunt nisi corpori trahendo fuerint affixa. Attamen contrarium mihi suadere videbantur attractiones magneticæ, electricæ; atque etiam illæ quæ ob fugam vacui fieri dicuntur: in his enim quæ trahuntur nullo vinculo videntur alligata trahenti.

Tandem re melius pensitata animadverti nullam in memoratis motibus contingere tractionem, sed ea quæ moventur corpora à circumjectis propelli.

Nec deerant rationes atque experimenta ad hanc thesim confirman-

mandam; sed illam interea nemini expromere audebam: Verebar enim ne tãquam commentum ἄῤῥητον ab auditoribus exsibilaretur.

Verum cum demum Platonis Timæum perlustrarem, deprehendi in hac eadem illum fuisse sententia: nam dum animalium respirationem explicaret, ipsum quidem dogma, per circumpulsionem græcè περίωσιν appellatam expressit: *Omnibus iam* [inquit ille] *perspicuum est, quod spiritus qui è nobis extra fertur, non in vacuum fertur, sed proximum sibi è sua sede pellit: idque quod pellitur proximum etiam sibi extrudit. Atque secundum hanc necessitatem quicquid in sedem eam, vnde spiritus exijt, circumtruditur, illhuc ingrediens, ipsamque replens, spiritum comitatur. Totumque hoc instar rotæ, quæ circumagitur fit: propterea quod vacuum nullum est:* Et paulo post, *Eadem*, inquit, *est ratio de admirabili illo electri attractu, herculeorumque lapidum: horum enim*

omnium nulli sane attractio unquam est. Sed cum vacuum nullum sit, & hæc sese mutuò circumpellant, concretaque & discreta in suam sedem singula transeuntia migrent: diligenti harum rerum investigatori ex mutuis adfectionibus complicatis omnia mirabiliter fabricata esse videbuntur.

Hac Platonis authoritate tanquã præstanti clypeo circumtectus, videbar Aduersariorum tela, obtrectationesque facilius vitare posse; quamobrem non sum veritus deinde præfatum dogma inter colloquẽdum sæpius commemorare, & in libris de Natura hominis, quos jamdudum meditor, vberius exponere, argumentisque à ratione & experientia petitis communire. Nec ab instituto me abduxere verba Galeni, qui *haud scio*, inquit, *quid Platoni in mentem venerit, vt circumpulsionis opinionem potius, quã attractionem eligeret. Nam si quis fistulam sive arundinem vtrinq; perforatam in aquam demittens ora* Comm. in Tim.

aerem

aerem attraxerit, aqua succedet, nullà alià caussà actionem, quæ per attractionem fit præcedente.

Sanè Vir egregius, medicorum antesignanus putavit Platonis doctrinam levi concussam arundine pessum iri. Sed omnino lapsus est, & à mente authoris, quem sibi interpretandum proposuit, longe recessit: ac proinde absurda pronunciavit, præsertim cum ad hunc modum scripsit: *Circumpulsionem fieri ait Plato ob vacui necessitatem, idest ne vllus locus vacuus evadat: atque ob id cum quidpiam vacuatur, sequitur, quod continuum est ipsius locum replens.* At vero hæc penitus adversantur sententiæ Platonis, qui circumpulsionem ob pleni potius quàm ob vacui necessitatem fieri dixit. Quia cum omnia spatia sint corporum plena, quicquid vacuatur continuum expellit, & hoc rursus proximum extrudit, donec id quod vltimò pellitur, succedat in locum illius, quod vacuatur. In suctione

autem quæ per arundinem fit hæc ipsa circumpulsio videtur manifesta. Sugentes enim spiritum è faucibus pellimus in cavitatem pectoris, quod propterea ampliatur circumfusumque aërem propellit; at hic nusquam locum inveniret, nisi in exsucti spiritus locum aliud aliquod corpus intruderetur: vt ex infra dicendis constabit.

Equidem Galeno arbitror invidisse fata, dum veritatem, quam ipsis penè manibus, vt ita dicam, contrectabat, oscitanter abjecit; vt bonas horas male collocaret in propugnando tractricis facultatis commento, quod nos melioribus ducti auspicijs ex finibus philosophiæ exterminandum putamus. Adjungit autem sententiæ nostræ fidem, atque firmamentum motus sanguinis nuper ab ingeniosissimo Harvejo detectus, pro cujus explicatione nulla attractio videtur confingẽda. Siquidem sanguis à sinistro cordis vẽtriculo iteratis eiusdem pressionibus propellitur in vniversum

cor-

corpus per arterias, & hinc migrat in venas per anastomoses cœcosq; ductus: quamobrem

. . . vt vnda impellitur vnda,
Vrgeturque eadem veniens, Ouid. metam. lib. 15
vrgetque priorem.

ita porro sanguis nuper à corde per aortam expulsus, antecedentem vrget, vt demum quadam veluti circulatione facta dexterum cordis vẽtriculum ingrediatur; vnde mox per pulmones delatus iterum in sinistrum sinum redeat. Nullam verò hic attractionem comminisci oportet; sufficit. n. ad hunc motum efficiendum valida illa cordis propulsio quam quidem juvat spontanea vasorum sanguine repletorum contractio, & valvularum frequentia. Neque verò objicias mihi concursum sanguinis, qui ex percussione, aut phlegmone in membris solet contingere, nam is non ideo fit, quia dolor trahit, vt vulgo dicitur, sed potius quia sanguis illuc delatus, dum venarum oscula oblœsa subingredi nequit, cogitur ibidem

veluti ſtagnans morari.

Atque hæc quidem dictum ſanguinis motum nō ignorantibus manifeſta eſſe reor. Videtur tamen aliqua difficultas in motu quo chylus per venas lacteas ad hepar, ac item per vas breve venoſum defertur ad lienem. Nulla enim videtur hic aſſignari poſſe cauſſa propellens.

Verum attendentes ad preſſionem vicinarum partium, vt diaphragmatis muſculorumque abdominis, & reliquarum circumjacentium facilè intelligemus quomodo poſſit chylus per proprios ductus protrudi.

Ex his autem conſtare poteſt cur ab aperto vivi animalis abdomine lacteæ venæ repente obliterentur, & diſpereant: ex aperto enim abdomine ceſſat plerumque illa preſſio, quæ novum candicantem ſuccum in lactes impellit, at qui jam per illas excurrebat, ſtatim à ſpontanea earumdem contractione propulſus aliò defertur.

Et hanc quidem preſſionem non

ani-

animadvertens Asellius frustra sesē excruciavit in perquirenda caussa obliterationis lactium. De Ven. lact. c. 14.

Sicut autem nullam in animantibus confingere oportet tractricem facultatem; ita neque in stirpibus: Videtur autem verisimile succos alimentarios in plantarum meatus impelli à calore illos rarefaciente, & agitante, dum vt Plato innuit particulæ discretæ in suam sedem singulæ transeuntes commigrant.

Sed si interea quæras cur potius hic quàm ille humor in viventium ductus propellatur, respondebo id evenire ex pororum, & meatuum configuratione, vt hunc quidem succum recipiant, illum verò renuant pro figurarũ similitudine, aut diversitate. Sic per hederæ lignum aqua transfunditur, non autem vinum, & per cribros diuersimode perforatos varia frugum genera secernuntur.

Verum instituti nostri ratio non patitur, vt de huiusmodi alimentaria attractione plura differam.

Expli-

Explicandum est deinceps qua ratione motus ii, qui ad fugam vacui vulgo referuntur à circumpulsione revera pendeant, quod est præcipuum disputationis nostræ argumētum: pro cujus demonstratione rem aliquanto altiùs exordiemur.

Bernardinus Telesius summi vir ingenij contēdit dari posse spatium omnis corporis expers, ac propterea prorsus inane, quamvis hoc non sine violento quodam conatu fieri posse fateatur. Ait enim corpora omnia mutuo contactu gaudere, ita vt ab inuicem separari sejungique non sustineant, ac proinde quoties contiguorum corporum alterum recedit, neque aliud ens vllum in recedentis succedit locum, hoc illud sectari, quasi scilicet hujus contactu privari, & à nullo contingi non patiatur. At vbi magna aliqua vis atque conatus illa separat, nec novum interea corpus succedere datur, cedere quidem quamvis invita, spatiumque interjectum vacuum relinquere. Adducit autem

lib. 1. De rerum nat. c 6. & 25.

tem assertionis suæ testem experiẽtiam, siquidem è clepsydrarum foraminibus, e quibus aqua non defluit mel, liquoresq; alii quivis graviores decidunt, pondere nimirum deorsum magno nisu premente. „ „ „ „ „

Simile experimentum argento vivo vtpote corporum omnium fluidorum longè grauissimo Florentiæ primùm, quod sciam, ante quatuor annos tentavit Euangelista Torricellius, remque per literas significavit amicis, præsertim verò Michaëli Angelo Riccio viro in primis studiosissimo, atq; doctissimo; cujus humanitate mihi hæc primùm nosse contigit. Et quia subinde detectæ sunt observationes quædam, quæ fidem atque intellectum vulgarium Philosophorum meritò debeant fatigare, idcirco expedit hìc experimentum proponere, quæquè in eo consideratione digna videntur, breviter indicare.

Sumatur itaque Clepsydra seu fistula vitrea duas circiter vlnas longa argento viuo plena, cujus ori-

ficium digito obturatum ingrediatur catinum aliquem, in quo sit tãtum argenti vivi, vt in eo clepsydræ ostium omnino mergatur. Tum clepsydra juxta horizontis planum erecta manente, digitus amoveatur; continuoque videbimus argentum vivum ab illa in catinum defluere, ita vt superiori spatio exhausto, remaneat interim certa quædam fistulæ pars, vtpote cubiti vnius cum quadrante ferè, hydrargyro adhuc plena.

Hic autem notabimus primo clepsydram eò magis exinaniri, quò rectius ad horizontis planitiem insiiterit: nam si paulatim inclinetur continuò hydrargyrum è catino in illam adsurget, donec tandem tota rursus repleatur.

2 Si clepsydra igne aut alio calido admoto incalescat, descendet vlterius argentum vivum: at contra si refrigeretur magis atque magis attolletur; non secus ac contigit aquæ in Thermometra.

3 Si argento viuo in catino cõtento

tento aqua superfundatur, & clepſydra ſurſum verſus attollatur, vt eiuſdem apertura ex hydrargiro egreſſa in aqua conſiſtat, tunc reliquum argenti viui è fiſtula delabetur in catinum; & aqua magno impetu aſcendet, vt omnem prorſus clepſydræ capacitatem impleat. Ex quo manifeſtè apparet errare illos, qui putant ſpatium clepſydræ ſuperius poſt argenti viui defluxum repleri aëre per vitri poros ingreſſo. Nam cur tandem vaſis cavum omnino aquis repletur?

4 Si clepſydra ad prædictam menſuram cubiti vnius cum quadrante nondum exhauſta, eiuſdem oſtium digito clauſum extra catinum deferamus, experiemur vim hydrargyri digitum prementis, quę ſemper erit major, quò exceſſus altitudinis ſupra memoratam menſuram fuerit major. At verò cum hidrargyrum ad ſtatam altitudinem jam devenerit, nullam omnino vim gravitatis digito obſervamus. Quod ſi clepſydram ita diligenter agitabimus,

bimus vt hydrargyrum infra dictam mensuram descendat, nec interim aer aut aliud corpus subingrediatur (quod in ipsis argenti vivi librationibus facile assequemur) experiemur digiti ostiū claudentis carnem in clepsydram violenter intrudi.

5 Demum si clepsydram decem & octo cubitorum longitudinem exuperantem aqua repleamus, eamque orificio in catinum demerso perpendiculariter erigamus, observabimus omne ejusdem spatium, quod supra aquę in catino contentæ superficiem vltra decem & octo cubitos attollitur, exhauriri, aqua videlicet ex orificio deorsum erumpente: at si clepsidra illa liquidiori melle fuerit plena multo majus ejusdem spatium vacuabitur: & maxima sanè fiet vasis exinanitio si argento vivo vtamur. In summa clepsydra juxta liquorum grauitatem magis aut minus exhaurietur; adeo vt altitudines liquorum in collo vasis remanentium earundem gravitati-

tatibus è contrario respondere videantur. Nec enim soli hydrargyro, sed cuivis etiam liquori ea quæ diximus eveniunt; sed præstat argentum vivum seligere, ne sit opus ingenti vasorum longitudine.

Et hæc quidem ita se habere cōperiet is qui periculum fecerit. Verum qua de caussa ista contingant inquirere fortasse non cuivis promptum erit.

Posset autem quispiam ad mentem Telesii ex his inferre vacuum, etsi quodammodo naturæ aduersari videatur, induci tamen quandoque posse à potentia satis valida. Nam quamvis corpora omnia mutuo nexu ita gaudeant vt propterea ab invicem diuelli ægrè sustineant: nihilominus hydrargyrum, mel, aut alii liquores in clepsydra, dum proprii ponderis vi deorsum magno conatu feruntur, sejungi potius à summa vasis superficie patientur, quam è propriis locis exulantes altiùs suspensi contra naturæ leges consistere. Præsertim quia

vt



vt Galilæus animadvertit idem fluidis contingere debet, quod & duris corporibus; quamobrem sicut virga aliqua lignea vel metallica ex altero sui termino suspensa si longius atque longius protendatur, tandem proprii ponderis vi dirumpetur, ita pariter virga seu Cylindrus ex hydrargyro, melle, aut alio liquore in sistula vitrea contento, si longiùs quàm par fuerit producatur, demum nimio pondere vrgente à summa vasis superficie divelletur, & continuo ad inferiora descendet, donec devenerit ad statam altitudinem, vltra quam nequit cõsistere, atque interea superiora vasis inania relinquuntur.

Verum hæc opinio nobis rejicienda videtur, vtpote, quæ non possit explicare caussas omnium phænomenon quæ in præfato experimento observari diximus. Præterquamquod multa in Philosophiã monstra inveheret vacuum illud triplici dimensione præditum, qua voluerimus figura terminabile, de

loco

loco in locum mobile in partes divisibile, decrementi atque incrementi particeps, luminis item, caloris, soni, magneticarumque operationum propagatiuum.

Instabit tamen aliquis si clepsydræ superius spatium post hydrargyri defluxum non est omnino inane, quanam tandem substantia plenum erit? Non quidem aere, exhalatione, aut vapore vllo, vt quidam ineptè cōminiscuntur: quamvis enim talia corpora rarefactionis, aut condensationis opera in majus spatium distendi, vel in minus contrahi videantur; nullo tamen pacto potest magna eorundem moles redigi vel in nihilum, vel in quantitatem tam exilem, quæ nostros sensus penitus effugiat. At vero nullum deinceps in summitate clepsydræ obseruatur vel minimum spatiolum ab aquis liberum; vt in tertia obseruatione dicebamus. Quid igitur ad hæc respondebimus? Num vacuum propterea propugnandum esse ducemus?

Ne-

Nequaquam sanè: persuasum enim est nobis spatium illud repleri aliqua substantia.

2. de Nat. Deor.

Queris tandem quænam sit hæc substantia? Ostendet Euripides apud Ciceronem his verbis

Vides sublime immoderatum æthera,
Qui tenero terram circumjectu amplectitur.

Et Ennius apud eundem

Adspice hoc sublime candens, quem invocant omnes Iovem

Hæc est illa pura levis, ac tenuissima substantia, quæ per sublimem fertur locum sive ætheris, sive ignis, aut Cœli nomine appellare velis: *Quæque*, vt inquit Plato, *minutissimis constat partibus: vnde per aquam, & terram, & aerem, & quæ ex iis constituuntur permeat, ipsaque à nullo contineri potest.* Scilicet æther non modo per omne vniversi spatium longè lateque diffunditur, solidaque corpora, hoc est tellurem & Stellas, suo sinu complectitur, sed ipsos quoque insensibiles

biles

biles ſolidorum poros clam ſubit, ſeque illis admiſcet: vt propterea ſcitè Virgilius ex Araro dixerit eſſe.

Iovis omnia plena.

Nihil autem hìc moror eos, qui Cœlorum compagem ex duriſſima, ac adamantina penè materia conflatam in ſolidos orbes diſtribuunt: Nam nemo eſt niſi, vel rerum cœleſtium penitus ignarus, vel in propugnandis erroribus nimis pertinax, qui poſt vſum tubi dioptrici hanc ſolidorum orbium diſtinctionem velit admittere; cum ea demum in corporibus cœleſtibus deprehenſa ſint phœnomena, quæ aliter ſalvari non poſſunt, quàm poſita cœli materia fluida, qualis eſt hæc, quam veterum teſtimonio cõprobatam, ætheris nomine ſignificamus.

Hinc, vt dicam quod res eſt, æther mihi primum innotuit: at mox idem accitus ad explicandos quamplures naturæ effectus ab ingentibus tricis me liberavit. Nam rarefactio & condenſatio, magnetis

item effluvium quælibet corpora permeans, soni denique, caloris & luminis operationes, & innumera alia naturæ phœnomena vix aliter quàm per ætherem explicari posse, mihi videbantur. Vt proinde animadverterem potiores, nobilioresque naturæ operationes pendere ab hac substantia, quæ non immerito inter præcipua mundi elementa est adnumeranda.

Aetherea igitur substantia, quæ ob summam sui tenuitatem, ac perspicuitatem sensus quodammodo eludit, replet spatium illud clepsydræ, quod post hydrargyri defluxum inane videtur. Nec mirum cuiquam videri debet, quòd huiusmodi materia insensibiles vitri poros permeare possit. Nam sæpe ex ampulla vitrea sigillo, vt loquũtur, hermetico clausa, tenuissimi quidam liquores ad ignem exhalantes, egrediuntur. Et à viro fide digno audivi inventam chymica arte aquam, quæ hydrargiro adjecta, cogat illud per vitri poros

exu-

exudare. Quid plura? Auro nihil ferè densius, attamen virga ex eodem conflata, si altera sui extremitate in hydrargyrum mergatur, protinus juxta totam longitudinem eodem inficietur; ita vt aurum suapte natura flavum, & malleo ductile, argento deinde vivo imbutum candicet, & ictu mallei frangatur.

Hæc velim dicta in gratiam eorum, qui solis sensibus res temerè scrutantur: nam qui diligentius naturæ penetralia lustrant, non ignorant plurima esse in vniverso Corpora, quorum notitiam nunquam sensus assequitur, nisi rectæ rationis præsidio adjutus.

Sed tempus est tandem, vt missis ambagibus sententiam nostram exponamus. Præmittēda vero sunt aliqua ex his, quæ à nobis fusius explicata sunt alibi.

☞ Et primo quidem statuimus vniversum esse corporibus plenum, quod & omnes ferè Philosophi vnanimi consensu fatentur. Vide-

tur enim esse imbecillitas quædam intellectus veram, & genuinam corporis naturam ignorantis, fingere in vniverso spatium omnis prorsus materiæ expers: nam si tale spatium tres habeat dimensiones, omnino corporeum censeri debet. Quod si non ab extensione, à quonam denique corporis naturam decernendam esse judicabimus? Num vt Vulgus solet à densitate, opacitate, aut colore? At si hoc fiat, oportebit substantias valde raras, ac pellucidas, cujusmodi in Vniverso plurimas esse constat, à corporum grege eliminare: quod vtique est inconueniens. Recte igitur Plato materiam ex qua res corporeæ gignuntur, dixit eandem esse cum loco seu receptaculo; locus enim non est spatium à contẽtorum corporum mole diversum, sed vna eademque revera est extensio loci, & materię corporeæ locatæ: tametsi nos quandoq; rei contentæ extensionem ab extensione loci, cogitationis opera secernamus.

Porrò

Porrò quia vacuum philoſophico more ſumptum denotat privationem cujuſcunq; corporeæ ſubſtantiæ, ac proinde omnis etiam extenſionis, quæ loco cuivis, ſeu ſpatio debetur, manifeſtum eſt nullum vſquam eſſe ſpatium prorſus inane. Niſi quis interea confugiat ad ſpatia illa extramundana, quæ ingeniorum temerè ineptientium otioſitas ſibi ſolet confingere.

Hæc cum ita ſe habeant manifeſta erit veritas illius effati platonici, ſcilicet in omni motu fieri reciprocam corporum translationem; hoc eſt non poſſe corpus mobile ex vno in alium locum migrare, niſi interim ex loco ſibi noviſſimè comparato in locum priſtinum aliud aliquod corpus transferatur. Vnde contigit vt corpora faciliùs moveātur per media fluidiora, cujus nempe partes mobili occurrenti cedentes, in ejuſdem locum continuò ſuccedant.

Secundo ponimus terreſtris ſyſtematis (hoc eſt globi qui ex aqua

terra, & circumfuso aëre componi intelligitur) partes continuo nisu ad ipsius centrum tendere, tanta vi quanta est ipsarum, vniuscujusque gravitas; ac proinde illas sese invicem premere, arcteque cohærere, neq; vnquam divulsionem pati posse nisi à virtute superstantium corporum pondus exuperante.

Quibus positis facilè erit explicare caussas eorum, quæ in præfato experimento contingere observantur. Nam quoties hydrargyri, aut alterius fluidi corporis in clepsydra contenti altitudo ad superstantis aëris altitudinem majorem rationem habet, quàm hujus gravitas ad grauitatem illius, tunc fluidum corpus à summa vasis superficie divulsum effluit, quousque eo devenerit, vt ejusdem altitudo ad altitudinem aëris habeat eversam rationem gravitatum; nam tunc demum ob æquale vtriusque pondus velut in æquilibrio consistet, nec alterum ab altero, vel deprimi, vel elevari patietur.

At

At cum primùm hydrargyrum extra clepſydram defluere cœperit, quia non in vacuum fertur, proximum ſibi è ſua ſede deturbat; idq; quod pellitur vicinum etiam ſibi extrudit, atque hoc vlterius finitimum aërem pellit, & hic ſucceſſivè ſibi continuum propulſat; donec tandem ab aëre, qui in clepſydræ extimam ſuperficiem impingẽs nequit vlterius penetrare, exprimatur æther in locum ab hydrargyro derelictum ſucceſſurus: vt hac demum ratione abſolvatur circulus ille corporum movendorum à Platone indigitatus.

Manente autem ſemper eadem hydrargyri altitudine, major vtiq; ejuſdem copia aſſurget in fiſtulam, quò magis hæc ad horizontem inclinabitur.

Et quoniam circumjectus aër vi caloris rareſcit, ac proinde levior evadit, nequit ad eandem quam prius altitudinem hydrargyrum elevare. Contrarium autem contingit ea frigore. Sed hic conſi-

derandæ quoque sunt caloris, & frigoris operationes in substantias ab ipsa clesydra comprehensas.

Præterea clepsydra, quæ post hydrargyri effusionem aliquanta sui parte inanis videbatur, deinceps repletur aquà; quia hæc ad majorem altitudinem potest assurgere. Cujuscunque enim fluidi corporis in clepsydra ea, quà dictum est arte, conclusi altitudo, altitudini aëris eversa gravitatum ratione respondet. Vnde liquorum omnium altitudines inter se comparatæ, erunt vt eorundem gravitates permutatim sumptæ.

Eucid. El. l.5. pr.25

Denique si hydrargyri altitudo in fistula tanta fuerit, vt altitudini aëris eversa gravitatum ratione respondeat, orificium digito obturantes, fistulamque ad perpendiculum erectam, extra catinum si libuerit asportantes, nullum sanè pondus apud digitum sentiemus: conatus enim quo hydrargyrum

eru-

eruptionem tentat, omnino æqualis eſt conatui, quo aër ingreſſum in fiſtulam molitur. Verum cum argenti vivi altitudo fuerit major prædictâ menſurâ, ſentitur pondus ob exceſſum, quo vis hydrargyri defluxum tentantis, ſuperat vim aëris irruptionem molientis. Contrarium autem accidit ſi hydrargyri altitudo ad præfatam menſuram non acceſſerit; vel etiam ſi fiſtula notabiliter inclinetur; nam tunc ob majorem aëris conatum digiti pulpa in fiſtulam intruditur.

Hactenus earum obſervationum, quas in propoſito experimento cõſideravimus, cauſſas deteximus. Quod ſi quidpiam adhuc obſcurum videtur, in ſequentibus eluceſcet. Interea non diſſimulabimus quartam obſervationem ideo à nobis adjectam fuiſſe, quia Nonnemo è S. I. Magno amico ſcribens, putavit ſe ex illa deſumpſiſſe inſolubile argumentum adverſus eos, qui cauſſam altitudinis hydrargyri in

fiſtula remanentis petunt ab aëre externo circumfuſo.

Ex his autem manifeſtum quoque videtur cur aqua nec ſiphone ſuctorio, nec vllo alio attrahente organo vltra cubitos decem & octo poſſit elevari. Non enim ob id aſſurgit aqua, vt ſpatium quod aliter poſt hauſtum aërem inane relinqueretur, adimpleat: deberet enim quandoque eadem vacui neceſſitate vrgente vltra dictam menſuram attolli; ſed potius quia ſuperſtantis aëris pondere propulſa cogitur illac erumpere, vbi nullum eſt corpus, quod eidem obſiſtere valeat; quemadmodum intelligitur eſſe concavum ſiphonis ſpatium poſt ſpiritus eductionem. Porrò aëris comprimentis vim tantam eſſe concipiemus, quanta ſufficit ad aquam juxta dictam menſuram elevandam: ita ſcilicet expoſcente ratione tum altitudinis tum gravitatis vtriuſque.

Ad hanc eandem aëris preſſionem videtur referenda vis illa, quam

quàm experimur in distrahendis ab invicem duabus laminis lapideis, vel metallicis exquisitè complanatis: illæ enim dum mutuo contactu apprimè cohærentes servantur parallelæ, non patiuntur divelli nisi à conatu, qui valeat movere totum illud aëris spatium, quod laminæ movendæ tanquam basi insistit.

Similiter quoque juxta hanc hypothesim potest assignari caussa eductionis aquarum per siphonem retortum; item attractionis cucurbitularum medicarum, & omnium denique aliorum motuum, qui vulgo referri solent ad horrorem, atq; repugnantiam quam habet natura in admittendo vacuo. Siquidem aër circumjectus æqualiter vndique vrget corpora, quæ idcirco irrumpunt in loca in quibus vel nulla, vel minima est vis resistens; cujusmodi est pars illa siphonis, quæ ad terræ centrum propendens aquam jugi defluxu effundit, & cucurbitulæ cavum post novam aëris antè calefacti refrigerationem

 Siquis

Siquis vero de hac aëris gravitate ambigat, consideret volatus avium, nubiumque, & aliorum corpusculorum in eodem pendentium libramenta. Vel si cupiat videri peripateticorum dogmatum constans assertor, consulat Aristotelem docentem elementa omnia in sua regione gravitatem habere, præter ignem, etiam aërem ipsum: signum est, inquit ille, quia vter inflatus gravior est quàm compressus.

4 de cælo t. 30. & 39.

Equidem apud ingeniosiores nostri sæculi philosophos non solum in confesso est aëris gravitas; vérum etiam artificiosissimis experimentis tentata, deprehensa est ad gravitatem aquæ communis esse ferè vt vnum ad mille. Quamvis non omnino sibi constet hæc proportio propter inæqualem aëris statum; nam tum pro ratione loci, tum etiam pro ratione frigoris & caloris densior est aut rarior.

Sed vt nihil hic desiderari videatur, notandum est aëris nomine à nobis intelligi omne illud ætheris

inter-

intervallum ad quod pertingũt vapores, atque halitus e terra vi caloris eduċti: itaut nihil aliud si aër quàm æther hujusmodi vaporibus, atque exhalationibus inquinatus. Quod animadversum videtur à Veteribus, vt Cicero testatur dum ait; *Aër autem, vt Stoici disputant, interjectus inter mare, & Cælum Iunonis nomine consecratur, quæ est soror, & coniux Iovis; quod & similitudo est ætheris, & cum eo summa conjunctio. Effæminarunt autem eum Iunonique tribuerunt, quòd nihil est eo mollius.* Itemque alibi de ipso etiam aëre disputans, inquit: *Ipse enim oritur ex respiratione aquarum, earum enim quasi vapor quidam aer habendus est.* 2. de Nat. Deorum.

Aether igitur suapte natura tenuissimus atque leuissimus, itemq; omnino pellucidus, ob vaporum tamen è terra prodeuntium admixtionem spissescit aliquantulum, vt proinde corporum per illum excurrentium motibus obnitatur, &

ſtellarum lumen refringat; fitque præterea nonnihil gravis; & demum opacitatem aliquam induit, ita ut lucis quandam portionem reflectat; quamobrem & cœruleo quodam colore pingitur, vt apparet ex vrbibus, ſeu montibus eminus conſpectis (quem quidem cœruleum colorem eſſe proprium aëris, non autem ætheris, puri, liquet ex eo quia is nequaquam cernitur nocturno tempore, cum ſcilicet vniverſa aëris regio nobis adſpectabilis latet in cono vmbræ terrenæ) atque etiam creperam illam lucem veſpertinam, atque matutinam efficit: fiunt enim crepuſcula ab aëre illuminato circa Orientalem, aut Occiduum cardinem.

Docet autem calculus à crepuſculorum quantitate deſumptus hãc ætheris impuritatem ad quadraginta ferè milliaria ſupra terræ ſuperficiem extendi; ſed hac tamen lege, vt aër telluri proximè adjacens multo magis inficiatur, ac propterea gravior quoque fiat; Atque

hinc

hinc est quòd in excelsis aliquorum montium jugis, velut in Olympo monte Asiæ, vita (referente Aristotele) continuari nequit, nisi per spongias humectas spiritus trahatur; & in historiis scribitur homines quosdam per summa aliquorum Americæ montium cacumina transeuntes repente expirasse, simul cum ipsis equis, quibus insidebant: pro respiratione enim requiritur aër notabiliter vaporosus, & veluti aqua quædam rara. At verò vel nulli, vel pauci omnino vapores ad illorum montium vertices adsurgunt; quàuis exhalationes aliæque leviores substantiæ multò altiùs ferantur. Et quidem si vniversa aëris regio, quæ ad quadraginta vsque milliaria protenditur, eadem gravitate prædita esset, ac pars illa, quæ apud nos est, deberet aquam elevare vltra passus quadraginta; cum tamen experientia suadeat hanc ab aëris impulsu deturbatam vix attolli ad decimum vsq; passum.

Nunc

Nunc autem operæpretium erit explicare quomodo aër gravitate sua corpora subjecta comprimere valeat: nam sæpe in scholis audias prolatam sentētiam illam *Elementa in suis locis neq; levitant neq; gravitant*, nullamque nos videmur experiri superstantis aëris gravitatem: imo nec ipsius aquæ millecuplo ferè gravioris pressuram vllam seu pondus vrinantes sentimus.

At revera quævis corpora aliis subsidentia etiam dum graviora minus gravibus substernuntur impulsum aliquem juxta insidentium pondus patiuntur. quod nos tum ratione, tum experientià ratum fasciemus.

Præmonere autem oportet gravitatem nihil esse aliud, quàm facultatem quandam, seu vim singulis partibus systematis terreni [neque aliter de reliquis vniversi systematibus pronunciādum foret] inæqualiter pro ratione densitatis earundem distributam, qua videlicet illæ feruntur ad invicem, vt demum

omni-

omnibus ad idem punctum conspirantibus, dum altera alteri incumbit, in vnam eamdemque sphœram simul coactæ conglobentur. Namque ad hoc potissimum conducit hæc vis, vt scilicet omnes cujusq; systematis partes ad idem centrum tendentes coëant, & sese invicem mutuo amplexu conservent. Ex quo fit vt omnes maximæ mundi partes, cujusmodi sunt terra, planetę, & fixæ, quantum ex se ipsis est sphœricam vtique formam adfectent. Neque aliam videtur habere caussam constans illa, & perpetua terrestrium elementorum, hoc est partium nostri systematis, dispositio; nisi quod graviora corpora dum majori nisu ad centrum feruntur, infimum adepta sunt locum, reliquis interea juxta gravitatis rationem propiùs accedentibus.

Quamobrem quotiescunque corpora minus grauia gravioribus subsidere contigit, tunc hæc per illa, nisi durities obstet, irrumpunt, eorun-

rundemque extrusione viam sibi aperiunt, donec ad medium si fieri potest devenerint, vel corpus aliquod seipsis gravius, aut situm durum, ac impenetrabile offenderint: quo casu invita quodammodo consistunt, proprioque pondere subjecta corpora vrgent. Corpora autem minus gravia etsi gravioribus locum concedere cogantur, quia minorem vim habent, quam vt iisdē resistere queant, tamen proprium conatum propensionemque ad centrum semper retinent. Neque verò cessat vnquam vis illa gravitatis, nisi cum graue ad centrum delatum non habet quò tendat vlterius.

Ad hanc ipsam veritatem confirmandam innumera penè occurrunt experimenta; ex his nos vnum instituto nostro aptissimum proponemus.

Paretur vas vitreum cylindraceū A B longitudinis trium vel quattuor pedum, amplitudinis vero palmaris; in cujus fundo subsidat notabilis aliqua hydrargyri quantitas

BC;

B C; deinde fiſtulam H B vtrinq; perforatam [cujus amplitudo ad amplitudinem prædicti vaſis minorem habeat proportionem, quàm aquæ gravitas ad gravitatem hydrargyri] ita aptabimus; vt alterum ejuſdem orificium B in argento vivo mergatur. Tum aquam coloratam, ſeu vinum C D ſuperfundemus: & denique reliquum vaſis ſpatium D A oleo replebimus. His poſitis obſervabimus hydrargyrum ex ſuperſtantium liquorum pōdere cō-pulſum per fiſtulam attolli verbi gratia, vſque ad E, itaut altitudo C E ad altitudem C A eandem habeat rationem, quàm gravitas ex illorum humorum commixtione prove-



veniens ad gravitatem hydrargyri. Rursus si fistula sursum versus attollatur, vt orificium B ex hydrargyro egressum in aquis CD mergatur, jam statim argento vivo defluente; aqua per fistulam ascendet ad F, juxta expositam rationem.

Posterius hoc experimentum, prioris caussas explicare vdetur; si scilicet intelligamus oleum eodem hìc fungi munere, ac in illo altero aërem: itemque aërem in præsenti organo per fistulæ ostium H liberè ingredientem, egredientemq; prestare vicem ætheris.

Fatendum est igitur à quovis corpore gravitate aliqua prædito, ac proinde ab ipso etiam aëre subjecta corpora premi, propellique ad ea loca in quibus est minor resistentia. Talis autem propulsio juxta mechanicæ leges est metienda habita scilicet ratione ponderum tum corporis impellentis, tum etiam impulsi. Quamobrem si quando impulsio hæc vndequaque fuerit equalis, nullus in subjecto corpore fiet

motus.

motus. Vnde constare potest cur neque aëris, neque aquarum pondus sub iisdem demersi sentiamus.

Sed vt hæc manifestiora fiant, subjungemus regulas quasdam de fluidorum corporum pressione, quę tametsi à nostro instituto videantur alienæ, multum tamen vtilitatis præ se ferunt: exinde enim innotescent caussæ quarundam apparentiarum, quæ aliter philosophantibus miræ videri solent; constareque insuper potest, cur quidam huiusmodi pressionis vi non ritè perspecta, dum falsis hypothesibus insistentes perpetui, vt dicitur, motus organa fabricare contenderent, studium atque operam omnem irrito conatu luserint.

Concipiatur itaque vrna aquæ plena; dico vim ab aquæ grauitate pendentem juxta has regulas esse metiendam.

Primo vnaquæque fundi particula premitur à totidem guttis, quot illi tanquam basi a summo ad imum superincumbunt. Etenim

cum

cum primùm gutta quævis ex his, quæ fundo adhærent exitum nacta delabitur, descendunr pariter & superiores, in quarum locum succedit aër à defluente aqua deturbatus. Hinc perspicuum est cur aliquando ob nimiam aquæ altitudinem, fundum vasis oneri sustinendo non sufficiens, dirumpi contingat: & aqua è quovis vrnæ foramine tanto impetu erumpat, quanta est vis pressionis ab eiusdem grauitate, atque altitudine manans. Vnde inserto tubo cujus orificium sursum vergat, aqua subsiliet vsque ad supremam fere aquæ in vrna contentæ superficiem.

Secundo inferior aquæ gutta non premitur à superioribus: pressio enim fit propter motum, cum scilicet corpus aliquod ita fertur ad alterum, vt nisi ab eodem præpediatur debeat vlterius progredi: atqui dum nullum inest vasi foramen nequit aquæ gutta superior ferri ad locum inferioris, nisi eodem tempore hæc aut alia similis

in

in illius locum aſcendat: quod fieri nequit, quia aquæ guttæ ſunt æquè graves; ac propterea vis illa qua ſingulæ feruntur deorſum, æqualis eſt virtuti, qua eædem reſiſtunt ne ſurſum impellantur. Nullus ergo interea fit motus, quia altera alteri locum non concedit, vt hæc descendente illa poſſit aſcendere.

Tertio aqua premit interiorem vaſis ſuperficiem non modo juxta perpendiculares, ſed juxta inclinatas quoque lineas; imo non ſolum juxta rectas, ſed etiam juxta flexuoſas rectis æquipollentes In omni tamen caſu tantus fit impulſus, quantus omnino fieret à perpendiculari aquæ altitudinem metiente. Eadem enim preſſioni aquarum contingunt, quæ in motu gravium naturaliter deſcendentium obſervantur, cum preſſio hæc oriatur ex propenſione, quam habet aqua ad motum deorſum: atque adeo ſicut pila pumblea per planum inclinatum, vel per tubum in helicis formam contortum à ſummo ad imum

re-

repens, tantam denique acquirit velocitatem, quantam propemodum nacta fuiſſet, ſi per rectam perpendicularem expoſitæ altitudini æqualem deſcendiſſet: ita ferme aqua in vaſe contenta non modo ſubjectum fundum, ſed & latera quoque vrgens, aperto foramine erumpit tanto impetu, quantum poſtulare videtur eiuſdem altitudo. Vbi ſimiliter obſervandum aquam e foramine erumpentem non juxta vnam tantum ſitus determinationem ferri, ſed ſuſque deque, dextrorſum ac ſiniſtrorſum, & quocunque tandem foramen vergat, proruere.

Hæc cum ita eſſe intelligerem ſequens experimentum tentavi. Vitreũ orbem exiguo pertuſum foramine in profundiorem aquam mergebã, oſtiolumq; deorſum vergens digito obturabam; vt mox orbis in auras evectus indicaret ſemper majorem, atq; majorẽ aquæ copiam in eundem ingeſtam, quò profundiùs ille penetraſſet. Et res quidem ex ſen-

ſententia ſucceſſit: Nam aqua eo majori niſu per orbis foramen intruditur, quo illa fuerit altior: atque interea aër in orbe contentus in minus atque minus ſpatium cogitur, donec impulſus a ſuperſtantis aquæ pondere proueniens ſit æqualis conatui, quo aër reſiſtit ne violenter comprimatur, vnde aperto deinde foramine, ac deorſum ſpectante aqua foras extruditur a vi aëris juxta debitam menſuram ſeſe iterum expandentis.

Hoc autem experimentum ſicut poſitiones noſtras mire confirmat, ita deſtruit pleraque aliorum cogitata. Quidam enim ignorantes hũc aquarum impulſum ex earundem altitudine ortum, moliti ſunt machinas ex ima parte apertas, quæ ſub aquis demerſæ ſurſum deorſumque ferri poſſent, eandem ſemper retinentes grauitatis rationem. Nam ſperabant fore vt aër in machinis contentus arceret aquam in illas irrumpere conantem. Verum decepti ſunt, quia hujuſmodi ma-

chinæ ſemper grauiores fiunt, quò magis ad fundum acceſſerint.

Quæcunque autem hactenus de aquarum impulſu expoſita ſunt, cõueniunt etiam preſſioni aëris. Nam & hic quoties ab obviis corporibus impeditur, ne ad medium ad quod gravitate ſua propendet, deferri poſſit, quaquaverſum erumpere nititur, dummodo nulla vis æqualis aut major obſiſtat. Quamobrem ſi quando adfuerit ſpatium repletum materia aliqua ipſo aëre tenuiori, & minus graui, quæque inde facilè poſſit exturbari, tunc in illud irrumpere nititur, & interjecta corpora pro ponderis ſui modulo vrget.

Semper enim circumpoſitus res verberat aër

Vnde patet quomodo ex aëris externi impulſu caro aliaque mollia corpora in cucurbitulas ante calefactas [quocunque tandem eorundem orificia vergant] poſſint intrudi: atque etiam cur in diſtrahendis laminis eadem ſit opus vi,

cum

cum earundem altera recta sursum debeat attolli, ac cum vel deorsum, vel ad latera fuerit deducenda.

Ad majorem autem perspicuitatem iterum monemus impulsionem illam fluidorum corporum, de qua impræsentiarum loquimur, tunc proprie fieri, cum corpus magis grave ita fertur ad levius, vt hoc è suo loco possit exturbare: alioqui nullus foret motus, ac proinde nullus itidem impulsus. Vis autem impulsionis metienda est ab excessu, quo corporis gravioris conatus superat resistentiam leuioris. Hunc autem conatum nanciscitur corpus impellens tum ex majori proportione grauitatis, tum etiam ex altitudine, quæ in hoc casu perinde se habet ac motus acceleratio acquisita ex descensu naturali à loco æque alto. Ac propterea aër circumfusus irruit in loca in quibus inest substantia aliqua se ipso levior (cujusmodi est aër rarior vel purus æther) tanta vi, quantam postulat excessus gravitatis ejusdem supra

materiam illam leviorem: habita quoque ratione altitudinis ipsius aëris. Quod si quando aër obviorum corporum interpositione arceatur ne in prędicta loca irrumpat, tunc juxta conatus sui vim ipsa corpora interjecta protrudit in illa spatia. Atque ob id sæpe videmus graviora corpora quasi contra propensionis propriæ leges ascendere.

Lucr.lib.6. *Quippe agitantur enim plagis aliunde: nec ipsa*
Sponte sua sursum possent consurgere in auras.

Iamque ex his, quæ à nobis hucusque dicta sunt manifestum cuivis esse potest, solum superstantis aëris pondus posse subjecta corpora ita vrgere, vt propterea illa omnia contingant, quæ communiter ad decantatam vacui repugnantiam referri solent. Et sanè quicunque in hac ipsa caussa non acquiescentes ad vacuum confugiunt, frustrà sese excruciant, falluntur que more æsopici canis, qui offam, quam ore gerebat demisit in flumen, vt va-

num

num ejuſdem ſimulacrum expiſcaretur. Nam quomodo vacuum quod ex ipſorum quidem ſententia neque eſt, neque fuit, aut erit vnquam, corpora vel movere, vel ne moueantur inhibere poterit? Cur natura tantopere abhorret, extimeſcitque id quod nuſquam eſt? Num & illud eidem contingit, quod & pueris ſolet, qui exhorreſcunt ſpectra & lemures, aliaque vetularum terriculamenta, quæ nuſquam inueniuntur?

Dicet fortaſſe quiſpiam poſſe quandoque dari vacuum, ſed non ſine renixu quodam naturæ, quæ illud tanquam ſibi noxium vitare nititur. Verum ego interea quæram à quonam vis illa naturæ inſeratur? Qui fieri poſſit, vt vacuum, antequam extiterit, operationes ſuas prodat? Et cur demum id quod aliquando poteſt in rerum natura exiſtere, ipſi naturæ adverſum debeat exiſtimari?

Profectò Ariſtoteles vacuum cōfutaturus non profert in medium

hæc experimenta, quæ nostri ab horrore vacui pendere falsò arbi-
4. Phis. trantur: Nouerat enim non entis nullas esse operationes; sed potius ex professo invehitur in illos qui vacuum assumebant tanquam necessarium ad motum [qua in sententia præter cæteros fuerat Democritus, & deinceps etiam Epicurus
lib. 1. & ejusdem sectator Lucretius] nititurque ostendere vacuum, non modò non requiri ad motum, sed etiam obstare quo minus in ipso
4. de Cælo. motus contingere possit. Similiter alibi disputat adversus eosdem asserentes minorem majoremque corporum gravitatem oriri ex majori minoriq; inanis admixtione. Quamvis [vt hoc obiter moneam] argumēta quibus Aristoteles vtitur partim captiosa sint, partim quoque innitantur fundamentis experientiæ
Demon. Math. coll. 1. & De his quæ aquis insident. adversantibus: vt videre licet apud Galilæum eorundem fallacias præclarè detegentem.

Quidam vero Philosophi qui nihil vltra corticem norunt, de natura

tura ſeu potius de rebus naturali-bus non aliter loquuntur, quam ſi illæ mentis rationiſque participes, ac propriarum operationum conſciæ forent: Ajunt enim rebus amicis oblectari, & ad eas ſponte moveri; fugere vero inimicas, imo vires ſuas adverſus eaſdem intendere; & quod non ſine riſu excipere poſſum, interdum etiam contra proprias propenſiones ſponte moveri, ne vacuum progignatur monſtrum ſane formidabile, & ipſius naturæ terror. Hinc exorta inania illa inſcitiæque plena vocabula Sympathiæ, Antipathiæ, Antiperiſtaſis, & ſimilia, ad quæ tanquam ad ſacram anchoram ſolent cōfugere, quoties in arcanis cognoſcendis caligat intellectus.

Attractio autem & ipſum quoq; iners vocabulum multorum mentes ſua pellexit ignavia. Propterea multum ſe illi debere fatebuntur Medici, atque Philoſophi, qui varios circumpulſionis effectus ignorantes, dum motuum ex illa pen-

dentium caussas efferre coguntur, hoc vno atractionis nomine objecto, statim sese expediunt.

At Plato sapienter, vt solet, rejecta attractione, motus eidem vulgo adscriptos per circumpulsionem explicandos esse pronunciavit. Circumpellunt autem sese mutuo corpora, non quidem vt alterum alteri locum violenter eripiat, quemadmodum vox ipsa sonare videtur; sed vt singula in suam sedem transeuntia commigrent. Et quoniam vis illa, qua vnaquæque mundi pars ad proprium locum fertur, communiter gravitas, aut levitas solet appellari; idcirco & nos ne à consueta loquendi forma recederemus, iisdem vocibus vsi sumus. Cum autem liberum nobis fuisset citcumpulsionem, seu mavis dispositionem illam, ordinemque corporum, cum per gravitatem descendentium, tum etiam per levitatem ascendētium explicare (namque eodem semper rediisset demōstratio) maluimus tamen gravita-

tem

tem eligere, vtpote quæ juxta vulgi sensum sit manifestior. Adde quod plerique solam gravitatem qualitatis nomine dignantur; levitas enim illis perinde est, ac minor gravitas, seu potius gravitatis privatio: quæ quidem fuit sententia Democriti, Epicuri, aliorumque qui, vt diximus, corporum levitatem ab admixtione vacui pendere arbitrabantur.

Quanquam nos qui vacuo è rerum natura ablegato in eiusdem locum ætherem subrogavimus, nullam revera prærogatiuam gravitatē præ levitate habere cognoscimus: nisi forte oppositum fateri debeamus; præsertim si principijs perspicacissimi, atque incomparabilis Philosophi Renati Descartes insistentes, opinemur corpora gravia non proprio liberoque; sed coacto potius atque extrinsecus advenienti motu versus centrum propelli. Quicquid id sit, nulla profecto videtur esse caussa ob quam gravitas in rerum numerum sit cooptanda,

levitas verò nequaquam; cum vel vtraq; vel potius neutra inter entia jure videatur adnumeranda. Sed non est, vt in his te patiar vltro immorari Marcelle clarissime, præsertim cum jam aliquando tibi cõtigerit audire Iosephum Bonaccursium virum vndequaq; doctissimum, de natura gravis, & levis tam scitè subtiliterq; differentem, vt ego neq; aliter sentire neq; omnino quicquã adjicere, aut possim. aut debeam.

Tandem ad nostræ thesis, seu mavis Platonici dogmatis veritatem vndequaq; firmandam, examinandæ forent magneticæ, atque electricæ operationes; quæ quia longiori indigent disputatione, quàm nunc ferat suscepti muneris brevitas, à nobis alibi discutiendæ servantur. Interea notandum electricas conjunctiones eadem ferme ratione contingere, ac motus illos vulgo relatos ad metum vacui. A succino enim, & similibus corporibus emanat effluvium, quod vapores halitusque in orbem propel-

lens, circumfusum aërem puriorem ac proinde leviorem reddit :, vnde mox illuc ab aëre circumjecto graviori corpuscula adiguntur: namque, vt jam fuse ostensum est.

Continuo fit, vti qui post est cunque locatus Lucr.lib.6.
Aër, à tergo quasi provehat, atque propellat.
Semper enim circumpositus res verberat aër.

Atque hinc potest esse manifestum cur electrica tempore nubilo, aëreque multis vaporibus referto parum, vel nihil attrahant.

Sed objiciet quispiam si electrica ope effluvii vapores halitusque ab aëre disjiciunt, cur non & paleas quoque capillos, & similia corpuscula abigunt potius, quam ad se accedere patiantur? Verum hoc haud mirum, quia vapores atque halitus vtpote in minutissimas particulas facilè divisibiles possunt ab iteratis effluvii propulsionibus abigi: at non item paleæ, & capilli corpora vaporum comparatione longè

maxima. Sic exempli caussa nos ore spiritum leviter efflantes nequimus triticum movere, cujus pollinem facilè abigimus. Hinc etiam perspicuum est cur ipsà effluvii propulsione adhuc durante, possit aër à tergo paleas movere. Siquidem circumpulsio hæc aeris est omnino major, quàm propulsio ab effluvio manans, quæ non vnico tantum, sed iteratis motibus finitimum aërem ita disponit, vt resistere nèqueat impulsui aëris, qui ponè paleam incumbens nullam patitur ab effluuio mutationem. Multa præterea mihi cum primum hæc meditari cœperam, adversus hanc sententiam occurrebant argumenta, quæ deinceps pensius cogitata, visa sunt eidem robur potius, ac fidem adjungere posse: vt hæc diligentius inquirenti manifestum fore confido.

De Magneticis porrò conjunctinnibus aliter est philosophãdum. Perperam vero Lucretius in his explicandis ea vsus est ratione, quam

nos

nos in electricis sequuti sumus: quippe vis illa magnetica penetrãs densissima quævis corpora aliam omnino exposcit caussam; vt interim prætercam directionem, excitationemque, & quam nos paucis ab hinc annis observare cœpimus refractionem linearum magneticarum, à ferro & similibus in alia corpora transeuntium: in quibus explicandis, ac demonstrandis claudicant omnes omnium quotquot adhuc mihi nosse licuit, philosophorum hypotheses. Ego tamen in novas incidi positiones, quæ non modò observationibus omnino satisfaciunt, sed rationi etiam atque ipsi naturæ adprime consentire videntur. Quamquam has, vt calumniæ vim effugiant, supprimendas potiùs, qnam divulgandas censeo: præsertim cum nulla vsuveniat Platonis, Aristotelis, aut alterius magni nominis Philosophi authoritas, quam detractoribus opponere possim. Animadverti enim atque experimento didici hoc hominum

minum

minum genus nullum certius veritatis argumentum expoſcere,quam teſtimonium ab antiquitate deſumptum. Vnde quoties cum iſtis mihi res eſt, veterum authoritates ſtudiosè conquiro. Quippe cum ſciam nullum eſſe remedium adverſus ſycophantæ morſum, malo ſanè, vt mihi objiciant quod ego inveniam jam inventa, quam quod novitatis ſtudio flagrans exprobanda loquar opinionum monſtra atq; portenta.

Habes jam eruditiſſimè Marcelle ſententiam meam de cauſſa illorum motuum, qui vulgo ad fugam vacui referuntur; rationeſque item atque experimenta, quibus ad circumpulſionis potius, quàm attractionis dogma adprobandum adductus fuerim. Spero autem te noſtris hiſce meditationibus, poſtquam earundem momenta rectè penſaveris, facilè aſſenſurum.

Verum enimvero ſicut experientia quotidiana nos edocet poſſe vnum corpus ab altero deturbari,

dum

dum hoc seu motu naturali, seu etiam impulsu aliunde sibi delato, ad illius locum fertur; ita omnino insolens est atque repugnat, vt corpus jam quiescens moveatur vnquam, nisi vel per subtractionem impedimentorum, quibus antea detinebatur ne ad propriam sedem duci posset: vel per novam motus impressionem concitatam à corpore, quod ad illud accedat. Atqui dum vnum corpus ad alterum fertur, eidem motum suum impertit, juxta eandem determinationem, qua illud ferebatur: voco autem determinationem, mobilis versus certum terminum directionem. Igitur vt manifesta est corporum propulsio, ita omnino absurda videtur attractio. Siquidem potest vnum corpus alterum abigere per translationem impulsus, nequaquã verò trahere & ad se allicere, nisi ex accidenti, & quasi aliud agens. Quemadmodũ si loco exempli, decem globuli intra canalem in circuli formam excavatum ita disponan-

tur,

tur, vt sibi mutuo è latere incumbentes vniversum canalis cavum compleant, non poterit illorum primus versus secundum moveri, nisi ipsum comitetur & decimus: non quidem quia primus decimum trahit, sed quia perpellit secundum atque hic tertium, & sic deinceps, donec tādem à nono decimus protrudatur. Nam cum nullus in canali ponatur locus globulis vacuus, non potest quispiam ex iis per ipsum moveri, nisi & omnes pariter moveantur. Propterea si decimi globuli resistentia exsuperet impulsum primi, nullus omnino fiet motus: quia, cum nulla detur dimensionum penetratio, nequit alter alteri locum concedere, nisi & omnes eodem simul tempore circumducantur. Sanè verò quid simile contingit in omnibus motibus, qui ad tractionem, & potissimum ad fugam vacui, vulgo referuntur: vt hæc diligentius consideranti perspicuum esse potest.

Videbatur mihi vir amplissime

eo demum perducta hæc dissertatio, vt petitioni tuæ quadantenus satisfacere posset: quamobrem calamum à papyro subduxissem, nisi interea meminissem exsolvendum me adhuc esse promissis, quibus me tibi nuper devinxeram; cum scilicet inter nos esset sermo de experimentis illis, quæ Florentiæ, vt audio, primum invēta ad nos paulo ante delata fuere. Pollicitus enim sum alia quędā ejusdem generis experimenta, quæ jam pridem animo concepta & ab ipsis fundamētis auspicata, tandem ante duos fermè menses ad opus deduxi, & plerisq; etiam Philosophiæ, & Mathematices studiosis vidēda exhibui. Vt autem hac de re certiorem te faciam, ostendam breviter qua occasione in hasce nugas ego inciderim.

Iam volvitur alter annus ex quo Ludovicus Casalius vir, vt probe nosti, non minus genere clarus, quàm disciplinarum ornamētis cōspicuus, nunciavit mihi inventum fuisse Florentiæ experimentum hujusmodi.

jusmodi. Quatuor globuli vitrei in cyathum aquæ plenum immissi, sic alternatim movebantur, vt cum aqua frigidior esset, duo ex his fundum peterent, reliquis duobus supernatantibus; at mox adjecta aqua calida illi è fundo adsurgerent atque hi è summa aquæ superficie, pessum irent.

Ego rei novitate pellectus interrogaui vndenam hoc accepisset, at ille subdidit ab homine Florentino, rerum naturalium non ignaro; sed qui globulorum structuram, quam vt indicaret rogatus fuerat, se nescire simularet, vt proinde ejusdem fides suspecta videretur. His ego auditis à spe veritatis consequendæ decidi, ac propterea nihil vltro tentavi: donec tandem mihi narratum foret versari in manibus cujusdam Mathematici aliud quoddam artificium, nempe vitreum tubum aquæ plenum, in quo plures globuli vitrei sursum deorsumq; ferebantur ad nutum ejus, qui tubi ostium digito obturabat.

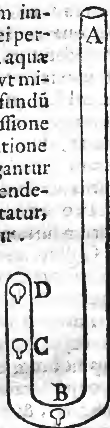
Tum eò cogitationem intendi, vt qua ratione id fieri posset assequerer: nec diu cunctatus intellexi orbiculos illos esse aliquanto leviores aqua, & foraminula habere per quæ compressione digiti aqua intruderetur, aere intus contento in minus spatium coacto, vt proinde orbiculi graviores facti fundum peterent: at mox compressione laxata, dum aër sese iterum ad debitam expansionem redigeret, aquam per foramen extrudi; atque idcirco orbiculos leviores factos iterum sursum adsurgere.

Quibus animadversis memoria mihi suggessit ea, quæ alias meditatus eram de impulsu aquæ in concavitatem orbis infra illam demersi, cujus supra facta est mentio. Pag. 41. Quamobrem existimavi posse orbiculos perforatos sursum, vel deorsum ferri, & in medio libratos detineri absque vlla caloris aut frigoris opera, item sine vlla digiti manusve compressione, sed tantum ope ipsius aquæ, quæ modo majo-

rem

rem modo minorem, altitudinem supra dictos orbiculos nanciscatur: hoc scilicet modo.

In tubum vitreũ retortũ ABCD aquæ plenum immittãtur orbiculi vitrei perforati B, C, D, qui ita aquæ tubo inclusæ innatẽt, vt minimi ponderis accessu fundũ petant: tum compressione digiti, vel spiritus efflatione ore facta apud A cogantur prædicti orbiculi descendere, tubusque ita invertatur, vt illi versus D ferantur.



Observabimus dictos orbiculos per tubulum BCD ascẽdere, & descendere pro ratione inclinationis ipsius tubi. Etenim cum recta AB horizonti perpendiculariter insistit, globuli ex D descendunt versus B; at contra cum tubus ita aptatur, vt recta AB ad horizontem incline-

tur,

tur, tunc iidem orbiculi ex B aſcendent verſus D.

At poſitis globulis, vt ferè ſemper contingit, aliquo gravitatis exceſſu ſeſe ſuperantibus, tunc poterimus diuerſis modis illos movere: namque alter peſſum ibit, dum reliqui ſurſum feruntur; item alius quovis in loco quaſi libratus pendebit; ſi ſcilicet organum tantundem inclinemus, quantùm ad opus requiri experientià didicimus.

Ratio cur hæc ita contingant manifeſta eſt ex iis, quæ jam expoſuimus de aquæ per orbis foramen intruſione, quæ eò major eſt, quo aqua fuerit altior; vt accidit cum tubus A B ad horizontis planum erectum fuerit; nam ex inclinatione ipſius tubi aquæ altitudo decreſcit, ac proinde ejuſdem conatus ſit minor.

Structuram vitrei tubi vſus docebit. Precipuæ circumſtantiæ hæ ſunt. Tubi crura A B, D B quodammodo parallela eſſe debent; altitudo autem B A, altitudini B D

tripla

tripla sit, aut quadrupla. Tubus æqualem vbique habeat amplitudinem, vel in crure B A sit aliquanto amplior, quàm in altero BD.

Orbiculorum fabrica talis esse debet, vt foraminula deorsum vergant; quod facile eveniet si parvulum habeant collum, in quo pondus aliqud affigatur, vel ex vitro, vel ex ænea fidicula circa illud contorta, vt ex hac parte præponderent.

Cavendum autem ne tales orbiculi sint multò leviores aqua in tubo contenta, ita vt vis ab aquæ altitudine manans nequeat eosdem ex D versus B detrudere. Item ne novo frigore, aut calore accedente aër in globulis contentus notabiliter condensetur, vel rarefiat, vt proinde major, vel minor aquę quantitas in globulos intrusa eorundem gravitatem insigniter variet.

Hic autem animadversione dignum est, quandoque globulum exempli caussà B, qui ita gravis est,

vt non nisi summa tubi inclinatione adsurgat ad D, deinceps ad supremam aquæ superficiem A delatum, ibique diutius morantem, leviorem fieri, & contra graviorem evadere, si in fundo B detineatur. Idem enim ferè contigit aëri, ac lanæ, quæ jam diu compressa, nequit deinde ad pristinam amplitudinem sese expandere; quãvis tandem à compressione libera, sese laxet aliquantulum. Cujus rei caussa perspicua est iis, qui naturam rari, & densi non ignoraverint.

Est inter cætera Florentinorum experimēta, vitreus cylindrus aqua plenus, in cujus fundo jacet orbiculus pertusus, qui cylindro ad horizontem quantùm satis est inclinato sensim ascendit. Caussa ex dictis est manifesta quanquam author, qui prædictorum experimentorum caussas edito libello sibi explicandas proposuit, frustra in illius inquisitione laborauerat. Verum enimvero nos post ejus libelli editio-

editionem vim illam ab aquæ altitudine pendentem sæpius inter colloquendum patefecimus; & tum ratione, tum experientia comprobavimus.

Sicut autem aqua quotiescunq; pondere suo fertur ad aërem in orbiculis contentum, illum quidem, si aliunde exire nequeat, violenter comprimit; ita pariter quoties eadem propria grauitate ab aere in orbiculis contento cogitur recedere, nec interim novus in illos aer, vel aliud corpus subingredi potest, contētus aër præter modum distrahitur. Vnde nos ad hanc aeris distractionem attendentes tale excogitauimus experimentum.

Sit cylindrus vitreus bipedalis circiter longitudinis amplitudinis verò quantum libuerit; in cujus fundo sit minimum foraminulum, quod aciculà optimè claudi possit: infra summitatem quarta ferè parte suæ longitudinis habeat reticulum ex filis ęneis aut alia materia contextum, quod orbiculos vitreos vl-

:erius descendere prohibeat.

Tum parentur orbiculi pertusi aquæ innatantes, in quos deinde tanta aquæ portio intrudatur, vt vix fundum petant. Debitam verò aquæ mensuram in orbiculos ope caloris facilè immittemus: nam è foramine sursum spectante aliqua rarefacti aeris pars egreditur, vnde mox orbiculus aquæ immersus gravior redditur: at foramine deorsum vergente aër rarefactus aquam foras extrudit, vt proinde orbiculus levior evadat.

Orbiculi hac arte parati immittantur in dictum cylindrum aquæ plenum; & demum cylindri ostium coriacea membrana, aut alia re ita claudatur, vt ne hilum quidem aëris per illud ingredi possit. Membranam demum acicula pertundemus, & foraminulum eadem quando libuerit occludemus.

Instrumenti vsus hic erit. Quoties cylindro perpendiculariter erecto foraminulum quod fũdo inest aperitur, effluit aliquantulum aquę,

 & con-

& confeſtim ſphœrulæ ex reticulo ad ſupremam aquæ ſuperficiem adſurgunt. Et rurſus quotieſcunque inferiori foramine clauſo, panditur alterum in ſummo cylindri exiſtens orbiculi iterum deſcendunt.

Item inclinato quãtum ſatis fuerit cylindro, orbiculi in ſuperficie aquæ innatantes deorſum feruntur: at mox eodem iterum ad perpendiculum erecto, illi ſurſum allabuntur. Sed hoc non ſine cautione agendum.

Eadem igitur aquæ gravitas diverſa operatur: Nam in tubo retorto aërem in orbiculis contentum violenter comprimit, at hic ex adverſo dſtrahit: & illic quidem orbiculi leviores aqua, ob novam aquæ intruſionem graviores facti fundum petunt: hic verò orbiculi aqua grauiores, dum ab iiſdem ingeſtæ aquæ portio extruditur, leviores facti ſurſum feruntur.

Hæc autem qui experiri voluerit, diligenter obſervet fundamenta à nobis hactenus expoſita, quibus

cogni-

cognitis facile erit instrumenta construere multo quidem artificiosiora, quæque spectantium animos in admirationem omnino rapere possint. Sed hæc demum iis fabricanda reliquimus, qui ad popularem auram captandam insudant. Nobis sat sit veritatem è puteo erutam experimentis stabilire, & ad abditiora naturæ arcana viam sternere.

Verum nescio quis aurem mihi vellens, cur inquit, si circumjectus aër potest aquã ad altitudinem decem & octo cubitorum attollere, aër in summa ejus cylindri, de quo nuper loquuti sumus, parte positus, distrahitur à pondere aquæ descensum tentantis; quamvis hæc vix ad vnum, vel alterum pedem consurgat?

Argumentum hoc, vt verum fatear, positiones nostras quodammodo infirmat: non quia nos veram caussam prædictorum motuum non simus assequuti; sed quia in iis explicandis vsurpavimus gravi-

tatem, pulſionem, & ſimilia vocabula, quæ vt omnibus paſſim ſunt obvia, ita inſtituto noſtro minus congrua videntur. Verum cum nulla alia ſignificātiora ſuppeterent coacti ſumus iis vti; donec aliquando rem accuratius per proprias loquendi formulas liceat explicare. Interea vt objectioni aliqua ex parte ſatisfiat, notandum eſt ex dictis, nullum fieri poſſe impulſum inter corpora ejuſdem naturæ, & gravitatis: ſic neq; aqua deturbatur ab aqua, neque aër ab aere: ac proinde cum nulla ſit actio aeris circumjecti in aërem in globulis cylindro incluſis contentum, ſequitur, vt vis ab aquarum pondere promanans, aërem ſupra earundem ſuperficiem conſtitutum ita diſtrahat, vt proinde hic aëri circumfuſo collatus eò minorem reſiſtentiam habeat, quò aquæ ſubjectæ altitudo ad menſuram cubitorum decem & octo propiùs acceſſerit.

Nolo autem hic ſilentio præterire

argu-

argumentum, quod ad oſtendendam ætheris exiſtentiam nobis ſuggerit expoſita aëris diſtractio.

Equidem qui liberiore animo rerum contemplationes aggrediuntur facilè ſibi perſuadebunt aërem diſtrahi, aut rarefieri non poſſe, niſi ejuſdem particulæ ita ab invicem magis, atque magis recedant; vt propterea inter illas majora aut frequẽtiora fiant interſtitia; quæ cum ex dictis vacua eſſe non poſſint, neceſſariò replentur materia aliqua ſubtili, hoc eſt æthere. Similiter condenſatio, aut compreſſio aëris non poteſt intelligi, niſi per mutuã partium acceſſionem, itaut inter illas intervalla fiant minora, & rariora. Quemadmodum ſpongia, aut lana diſtrahitur, dum ejuſdem particulæ ab invicem magis, & magis recedunt, atque relinquuntur intervalla aëris, aquæ, aut alterius ſubſtantiæ plena: comprimitur verò dum illius partes magis adhærent, ac interſtitia minora fiunt; vt propterea aër, vel aqua

ex iisdem exprimatur. Quicunque vero aliter rarefactionem, condensationemque aëris fieri posse arbitrantur, vel vacuum, vel dimensionum penetrationem tacitè vidētur admittere.

Sed & adversus hos militat experimentum ab ipsa aëris distractione petitum. Sit enim phiala aquæ plena præter vnum, aut alterum digitum infra eiusdem orificium; in cujus fundo jaceant orbiculi exiguo foramine pertusi, atque aëre pleni. Tum ex orificio phialæ spiritus exsugatur: & continuò aër in globulis contentus distrahetur; vt constabit ex ampullis, quæ è foraminulis prodeuntes per aquas sursum feruntur. At verò vis illa, quæ aerem in globulis inclusum distrahit, nullum in aquis interjectis efficit motum: vt constare potest è corpusculis in iis artificiosè conlocatis: ac proinde nulla hìc attractio videtur posse confingi. Caussa igitur distractionis omnino petenda videtur ab æthere, qui in globulos ingredi-

greditur, dum aliquid ex ipsa phiala suctionis ope extrusum, continua corpora vrget.

Nunc autem ex occasione videamus num aqua pressioni, & distractioni sit obnoxia, sicut est aër nec ne. Enimvero sicut experientia manifestum est aquam à calore, & frigore rarefieri, & condensari posse; ita incertum est adhuc, num eadem conatu aliquo distrahi possit, & comprimi.

Posset equidem aliquis physicis innixus fundamentis sic ratiocinari. Cum aqua millies ferè densior sit aëre minimum, profectò continet materiæ illius subtilis, cujus expressione possit constipari, vt proinde idem conatus millies majorem compressionem agat in aëre, quàm in aquis. Quamobrem vix vlla vnquam vis erit, quæ aquam sensibiliter comprimere aut distrahere valeat. Tametsi natura ope caloris, & frigoris facilè id consequatur; quod nostris viribus est omnino impar. Scilicet vis illa, quæ per minimas

tripla sit, aut quadrupla. Tubus æqualem vbique habeat amplitudinem, vel in crure B A sit aliquanto amplior, quàm in altero BD.

Orbiculorum fabrica talis esse debet, vt foraminula deorsum vergant; quod facile eveniet si parvulum habeant collum, in quo pondus aliqud affigatur, vel ex vitro, vel ex ænea fidicula circa illud contorta, vt ex hac parte præponderent.

Cavendum autem ne tales orbiculi sint multò leviores aqua in tubo contenta, ita vt vis ab aquæ altitudine manans nequeat eosdem ex D versus B detrudere. Item ne novo frigore, aut calore accedente aër in globulis contentus notabiliter condensetur, vel rarefiat, vt proinde major, vel minor aquę quantitas in globulos intrusa eorundem gravitatem insigniter variet.

Hic autem animadversione dignum est, quandoque globulum exempli caussa B, qui ita gravis est,

vt

vt non nisi summa tubi inclinatione adsurgat ad D, deinceps ad supremam aquæ superficiem A delatum, ibique diutius morantem, leviorem fieri, & contra graviorem evadere, si in fundo B detineatur. Idem enim ferè contigit aëri, ac lanæ, quæ jam diu compressa, nequit deinde ad pristinam amplitudinem sese expandere; quãvis tandem à compressione libera sese laxet aliquantulum. Cujus rei caussa perspicua est iis, qui naturam rari, & densi non ignoraverint.

Est inter cætera Florentinorum experimẽta, vitreus cylindrus aqua plenus, in cujus fundo jacet orbiculus pertusus, qui cylindro ad horizontem quantùm satis est inclinato sensim ascendit. Caussa ex dictis est manifesta quanquam author, qui prædictorum experimentorum caussas edito libello sibi explicandas proposuit, frustra in illius inquisitione laborauerat. Verum enimvero nos post eius libelli editio-

editionem vim illam ab aquæ altitudine pendentem sæpius inter colloquendum patefecimus; & tum ratione, tum experientia comprobavimus.

Sicut autem aqua quotiescunq; pondere suo fertur ad aërem in orbiculis contentum, illum quidem, si aliunde exire nequeat, violenter comprimit; ita pariter quoties eadem propria grauitate ab aere in orbiculis contento cogitur recedere, nec interim novus in illos aer, vel aliud corpus subingredi potest, contẽtus aër præter modum distrahitur. Vnde nos ad hanc aeris distractionem attendentes tale excogitauimus experimentum.

Sit cylindrus vitreus bipedalis circiter longitudinis amplitudinis verò quantum libuerit; in cujus fundo sit minimum foraminulum, quod aciculà optimè claudi possit: infra summitatem quarta ferè parte suæ longitudinis habeat reticulum ex filis ęneis aut alia materia contextum, quod orbiculos vitreos vlterius

terius descendere prohibeat.

Tum parentur orbiculi pertusi aquæ innatantes, in quos deinde tanta aquæ portio intrudatur, vt vix fundum petant. Debitam verò aquæ mensuram in orbiculos ope caloris facilè immittemus: nam è foramine sursum spectante aliqua rarefacti aeris pars egreditur, vnde mox orbiculus aquæ immersus gravior redditur: at foramine deorsum vergente aër rarefactus aquam foras extrudit, vt proinde orbiculus levior evadat.

Orbiculi hac arte parati immittantur in dictum cylindrum aquæ plenum; & demum cylindri ostium coriacea membrana, aut alia re ita claudatur, vt ne hilum quidem aëris per illud ingredi possit. Membranam demum acicula pertundemus, & foraminulum eadem quando libuerit occludemus.

Instrumenti vsus hic erit. Quoties cylindro perpendiculariter erecto foraminulum quod fũdo inest aperitur, effluit aliquantulum aquę,

& confestim sphœrulæ ex reticulo ad supremam aquæ superficiem ad surgunt. Et rursus quotiescunque inferiori foramine clauso, panditur alterum in summo cylindri existens orbiculi iterum descendunt.

Item inclinato quātum satis fuerit cylindro, orbiculi in superficie aquæ innatantes deorsum feruntur: at mox eodem iterum ad perpendiculum erecto, illi sursum allabuntur. Sed hoc non sine cautione agendum.

Eadem igitur aquæ gravitas diversa operatur: Nam in tubo retorto aërem in orbiculis contentum violenter comprimit, at hic ex adverso distrahit: & illic quidem orbiculi leviores aqua, ob novam aquæ intrusionem graviores facti fundum petunt: hic verò orbiculi aqua grauiores, dum ab iisdem ingestæ aquæ portio extruditur, leviores facti sursum feruntur.

Hæc autem qui experiri voluerit, diligenter observet fundamenta à nobis hactenus expositа, quibus

cogni-

cognitis facile erit instrumenta construere multo quidem artificiosiora, quæque spectantium animos in admirationem omnino rapere possint. Sed hæc demum iis fabricanda reliquimus, qui ad popularem auram captandam insudant. Nobis sat sit veritatem è puteo erutam experimentis stabilire, & ad abditiora naturæ arcana viam sternere.

Verum nescio quis aurem mihi vellens, cur inquit, si circumjectus aër potest aquā ad altitudinem decem & octo cubitorum attollere, aër in summa ejus cylindri, de quo nuper loquuti sumus, parte positus, distrahitur à pondere aquæ descensum tentantis; quamvis hæc vix ad vnum, vel alterum pedem consurgat?

Argumentum hoc, vt verum fatear, positiones nostras quodammodo infirmat: non quia nos veram caussam prædictorum motuum non simus assequuti; sed quia in iis explicandis vsurpavimus graui-

tatem, pulſionem, & ſimilia vocabula, quæ vt omnibus paſſim ſunt obvia, ita inſtituto noſtro minus congrua videntur. Verum cum nulla alia ſignificātiora ſuppeterent coacti ſumus iis vti; donec aliquando rem accuratius per proprias loquendi formulas liceat explicare. Interea vt objectioni aliqua ex parte ſatisfiat, notandum eſt ex dictis, nullum fieri poſſe impulſum inter corpora ejuſdem naturæ, & gravitatis: ſic neq; aqua deturbatur ab aqua, neque aër ab aere: ac proinde cum nulla ſit actio aeris circumjecti in aërem in globulis cylindro incluſis contentum, ſequitur, vt vis ab aquarum pondere promanans, aërem ſupra earundem ſuperficiem conſtitutum ita diſtrahat, vt proinde hic aëri circumfuſo collatus eò minorem reſiſtentiam habeat, quò aquæ ſubjectæ altitudo ad menſuram cubitorum decem & octo propiùs acceſſerit.

Nolo autem hic ſilentio præterire argu-

argumentum, quod ad ostendendam ætheris existentiam nobis suggerit exposita aëris distractio.

Equidem qui liberiore animo rerum contemplationes aggrediuntur facilè sibi persuadebunt aërem distrahi, aut rarefieri non posse, nisi ejusdem particulæ ita ab invicem magis, atque magis recedant; vt propterea inter illas majora aut frequẽtiora fiant interstitia; quæ cum ex dictis vacua esse non possint, necessariò replentur materia aliqua subtili, hoc est æthere. Similiter condensatio, aut compressio aëris non potest intelligi, nisi per mutuã partium accessionem, itaut inter illas intervalla fiant minora, & rariora. Quemadmodum spongia, aut lana distrahitur, dum ejusdem particulæ ab invicem magis, & magis recedunt, atque relinquuntur intervalla aëris, aquæ, aut alterius substantiæ plena: comprimitur verò dum illius partes magis adhærent, ac interstitia minora fiunt; vt propterea aër, vel aqua

ex iisdem exprimatur. Quicunque vero aliter rarefactionem, condensationemque aëris fieri posse arbitrantur, vel vacuum, vel dimensionum penetrationem tacitè videtur admittere.

Sed & adversus hos militat experimentum ab ipsa aëris distractione petitum. Sit enim phiala aquæ plena præter vnum, aut alterum digitum infra eiusdem orificium; in cujus fundo jaceant orbiculi exiguo foramine pertusi, atque aëre pleni. Tum ex orificio phialæ spiritus exsugatur: & continuò aër in globulis contentus distrahetur; vt constabit ex ampullis, quæ è foraminulis prodeuntes per aquas sursum feruntur. At verò vis illa, quæ aerem in globulis inclusum distrahit, nullum in aquis interjectis efficit motum: vt constare potest è corpusculis in iis artificiosè conlocatis: ac proinde nulla hìc attractio videtur posse confingi. Caussa igitur distractionis omnino petenda videtur ab æthere, qui in globulos ingredi-

greditur; dum aliquid ex ipsa phiala suctionis ope extrusum, continua corpora vrget.

Nunc autem ex occasione videamus num aqua pressioni, & distractioni sit obnoxia, sicut est aër nec ne. Enimvero sicut experientiâ manifestum est aquam à calore, & frigore rarefieri, & condensari posse; ita incertum est adhuc, num eadem conatu aliquo distrahi possit, & comprimi.

Posset equidem aliquis physicis innixus fundamentis sic ratiocinari. Cum aqua millies ferè densior sit aëre minimum, profectò continet materiæ illius subtilis, cujus expressione possit constipari, vt proinde idem conatus millies majorem compressionem agat in aëre, quàm in aquis. Quamobrem vix vlla vnquam vis erit, quæ aquam sensibiliter comprimere aut distrahere valeat. Tametsi natura ope caloris, & frigoris facilè id consequatur; quod nostris viribus est omnino impar. Scilicet vis illa, quæ per minimas

nimias particulas agit superat omnem nostrum conatum.

Quod si periculum facere libeat pro aqua comprimenda, sumito cylindrum vitreum aquæ plenum; ac in eundem immergito quindecim, aut viginti globulos; qui sese invicem minima ponderis differentia exsuperent; ita tamen vt ex his alii in fundo jaceant, alii verò sursum ferantur. Tunc obseruabis minima frigoris, vel caloris mutatione accedente, alios ex illis sursum ferri, vel deorsum; cum tamen vix vllo conatu aquam compellente, efficere valeas, vt quisquam e globulis in fundo jacentibus adsurgat; quemadmodum fieri deberet si aqua comprimeretur.

Idem similiter tētare poteris per organa superius descripta. Nam si cylindri illius recti, vel potius clepsydræ bicubitalis partem dimidiā juxta orificium hydrargyro, reliquam verò aqua repleas, & mox ostium infra argentum vivum in catino positum immergas, agnosces

ſces num aqua diſtractionem vllam paſſa ſit, cum ex aliis, tum etiam ex globulo, qui vix aquis innatabat: nam hic deinde ad imum ferri deberet. Cavendum tamen ne hydrargyri altitudo tanta ſit, vt ſuperſtantis aëris conatum exſuperãs effluat, ac proinde ætherem in cylindrum cogat intrudi. Quamobrem fortaſſe aptior huic experimento erit tubus retortus, cujus alterum crus ſit duos, vel tres etiam cubitos longum, alterum verò longè brevius: & illud quidem hydrargyro repleatur, hoc autem aqua (induſtrium hic poſcimus experientem) nam aqua ſi fieri poteſt, ab ingenti impulſu argenti vivi comprimetur quod conſtare poterit ex globulo in eadem demerſo, qui vix deſcendat: hic enim poſt aquæ compreſſionem deberet aſcendere.

Libellus autem nuper excuſus, qui omnimodum aquæ renixum ad compreſſionem, demonſtrare conatur ex eo, quia globuli pertuſi in cylin-

cylindro aquæ pleno lentè descendentes, vel etiam e fundo sursum adsurgentes, deinceps minima digiti compulsione apud ostium cylindri facta deorsum velociùs feruntur, nihil ferè aliud probat, quàm quod aër quoque in globulis contētus comprimatur, & fortè promptiùs quàm aqua: sicut ex frigore multò magis aër, quam aqua condensatur.

Hæc ad te scripsi vir eruditissime tumultuario stilo, & omnino nimis inconditè. Excusabis properos ingenii motus, quos per festinantiam atque occupationes, quibus ego distringor, maturare non licuit. Malui autem hæc qualiacunq; ad te mittens, inconsultus videri, quàm officium diutius procrastinare. Tu interea.

Vive, vale: & siquid novisti rectius istis.
Candidus imperti: si non, his utere mecum.

FINIS.

